

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-027160

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

(21)Application number : 09-179562

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1997

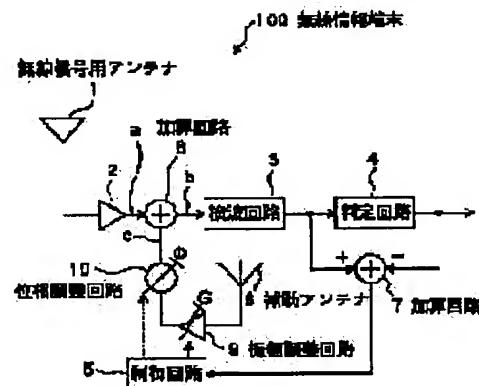
(72)Inventor : NAGANO TERUBUMI
WAKAMATSU MAKOTO
URABE KENZO

(54) RADIO INFORMATION TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a radio information terminal which is used with an antenna inserted into a PC(personal computer) body and also whose receiving sensitivity does not deteriorate.

SOLUTION: This terminal 100 is provided with an antenna 1 for a radio signal and an auxiliary antenna 6 to receive electronic noise that is generated from a PC body. Here, the phase and amplitude of a radio signal received by the antenna 6 are adjusted so that decision error power by a decision circuit 4 may be minimum, and after it is added to a radio signal that is received by the antenna 1, it is detected by a detection circuit 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線信号を受信する第1のアンテナと、上記第1のアンテナにより受信された受信信号を検波する検波回路と、上記検波回路により検波された信号を判定する判定回路と、上記判定回路により判定された判定後の信号と上記判定回路により判定される前の信号とを比較し、判定誤差を検出する判定誤差検出回路と、電子雑音を受信する第2のアンテナと、上記第2のアンテナにより受信された電子雑音の位相を調整する位相調整回路と、上記第2のアンテナにより受信された電子雑音の振幅を調整する振幅調整回路と、上記位相調整回路および上記振幅調整回路によって位相および振幅が調整された電子雑音を上記第1のアンテナの出力信号に加算して上記検波回路により検波される受信信号を出力する加算回路と、上記判定誤差検出回路から出力される判定誤差を最小にするように上記位相調整回路と上記振幅調整回路を制御する制御回路とを備えてなる無線情報端末。

【請求項2】 上記制御回路による上記位相調整回路と上記振幅調整回路の制御には、最急勾配法が用いられる請求項1記載の無線情報端末。

【請求項3】 上記判定回路は、上記検波回路により検波された信号の2値判定を行い、上記判定誤差検出回路は加算回路で構成され、上記判定誤差は、上記加算回路の出力の絶対値またはべき乗値を表す電力で与えられる請求項1または請求項2記載の無線情報端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、PC (Personal Computer) 等に接続して使用される無線情報端末の改良に関し、特にその雑音を除去するための除去回路を備えた無線情報端末に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 PHS (=Personal Handy Phone System) や携帯電話あるいはペーボン等を利用し、PCMCA (=Personal Computer Memory Card International Association) 等のカードインターフェイス規格によりPCに接続して使用される無線情報端末は一般に小型、軽量であることが望まれる。特にペーボンを利用するカード型の端末は、PC本体に端末の全体を挿入する(埋め込む)形で装着できるので、スペース上の問題がなく、利便性が高いという利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、PC本体に端末全体を挿入すると、そのアンテナもPC本体内部に挿入されることとなるため、PC内部の電子雑音により端末の無線受信機能の受信感度が劣化するという問題がある。この問題を回避するためにアンテナ部分のみをPC本体から外部へ突出した形で実装するようにしたもののが

くなるという別の問題が生じる。

【0004】 この発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたものであり、アンテナがPC本体内部に挿入された状態で使用されることにより、その破損が防止でき、かつ受信感度の劣化を回避することができる無線情報端末を得ることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前述した課題を解決するため、この発明は、無線信号を受信する第1のアンテナとしての無線信号用アンテナ1と、無線信号用アンテナ1により受信された受信信号を検波する検波回路3と、検波回路3により検波された信号を判定(例えば2値判定)する判定回路4と、判定回路4により判定された判定後の信号と判定回路4による判定前の信号とを比較し、判定誤差を検出する判定誤差検出回路(例えば加算回路7)と、電子雑音を受信する第2のアンテナとしての補助アンテナ6と、補助アンテナ6により受信された電子雑音の振幅を調整する振幅調整回路9と、補助アンテナ6により受信された電子雑音の位相を調整する位相調整回路10と、位相調整回路10および振幅調整回路9によって位相および振幅が調整された電子雑音を無線信号用アンテナ1の出力信号に加算することにより、検波回路3によって検波される上記受信信号を出力する加算回路8と、判定誤差検出回路(加算回路7)から出力される判定誤差を最小にするように位相調整回路10と振幅調整回路9とを制御する制御回路5とを備えてなるものである。

【0006】 このような構成によれば、次のような作用により電子雑音の除去が行われる。補助アンテナ6は、無線信号用アンテナ1で受信された信号に含まれる電子雑音と同じ電子雑音を受信することができる。そこで、振幅調整回路9および位相調整回路10により、補助アンテナ6で受信された電子雑音の位相および振幅を調整して、無線信号用アンテナ1で受信される電子雑音と同振幅、逆位相にした後、加算回路8でこれら電子雑音を加算することにより、無線信号用アンテナ1で受信された受信信号から電子雑音を除去することができる。振幅調整回路9および位相調整回路10の調整制御は、制御回路5が判定誤差検出回路(加算回路7)により検出された判定誤差を最小にするように制御することにより達成される。

【0007】 この場合、制御回路5による位相調整回路10と振幅調整回路9の制御には、最急勾配法を用いることができる。

【0008】 また、この発明において、判定回路4は、検波回路3により検波された信号の2値判定を行い、判定誤差検出回路は加算回路7で構成され、制御回路5により最小にされる判定誤差は、加算回路7の出力の絶対値またはべき乗値を表す電力で与えられる。

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。図1はこの発明の実施の形態に係る無線情報端末を示すブロック図である。図1に示される無線情報端末100は、無線信号を受信する無線信号用アンテナ（第1のアンテナ）1と、この無線信号用アンテナ1に接続され、無線信号用アンテナ1により受信された受信信号を増幅する増幅器2と、増幅器2の出力側に一方の入力端子が接続されるとともに、後述する位相調整回路の出力側に他方の入力端子が接続され、増幅器2による増幅信号aと位相調整回路の位相調整出力（電子雑音）cを加算する加算回路8とを備えている。

【0010】また、無線情報端末100は、加算回路8の出力側に接続され、加算回路8の出力信号b、すなはち無線信号用アンテナ1により受信された受信信号を検波するための検波回路3と、検波回路3の出力側に接続され、検波回路3により検波された信号を2値判定する判定回路4と、判定回路4の入出力側に接続され、判定回路4により判定された判定後の信号と判定回路4による判定前の信号とを比較し、判定誤差を検出する判定誤差検出回路としての加算回路7と、加算回路7の出力側に接続された制御回路5とを備えている。

【0011】さらに、無線情報端末100は、電子雑音を受信する第2のアンテナとしての補助アンテナ6と、この補助アンテナ6に接続され、補助アンテナ6により受信された電子雑音の位相を調整する振幅調整回路9と、振幅調整回路9の出力側に接続され、振幅調整回路9より出力される、補助アンテナ6により受信された電子雑音の振幅を調整する位相調整回路10とを備えている。位相調整回路10の出力側は上述した加算回路8の一つの入力端子に接続されている。

【0012】振幅調整回路9および位相調整回路10は、またそれらの調整端子が上述した制御回路5の制御出力端子に接続されている。この制御回路5は、加算回路7から出力される判定誤差の電力を最小にするように振幅調整回路9と位相調整回路10とを制御するもので

$$G(n+1) = G(n) - \mu_G \cdot (\partial E) / (\partial G) \quad (1)$$

$$\phi(n+1) = \phi(n) - \mu_G \cdot (\partial E) / (\partial \phi) \quad (2)$$

【0018】ここで、(1)式の偏微分は次式(3)

(4)で近似的に求められる。

$$\begin{aligned} & (\partial E) / (\partial G) \\ & \approx \{E(n) - E(n-1)\} / \{G(n) - G(n-1)\} \quad (3) \\ & (\partial E) / (\partial \phi) \\ & \approx \{E(n) - E(n-1)\} / \{\phi(n) - \phi(n-1)\} \quad (4) \end{aligned}$$

【0020】ここで、(1)式のG(n)及び(2)式のφ(n)を可変とすることによって、E(n)を最小にすることができる。以上は、E(n)を判定誤差の電力としたが、その他にも、判定誤差の絶対値あるいは判定誤差のべき乗とした場合でも、(1)～(4)式によ

ある。

【0013】図2は、無線情報端末をPC本体に接続する様子を示した図である。PC本体11にはPCMCIAなどのスロット12が設けられていて、無線情報端末100はこのスロット12内に挿入される形でPC本体11との接続がなされる。また、図2において、カード形状をなす無線情報端末100は、その上面100aに無線信号用アンテナ1と補助アンテナ6が設けられ、さらに、PC本体11への接続時において、補助アンテナ6は無線信号用アンテナ1よりも、PC本体11の奥側に位置するように設けられている。

【0014】以下に、上述した実施の形態についての動作を説明する。無線信号用アンテナ1は、無線信号を受信するものであるが、このときPC本体（筐体）11内部で発生した電子雑音も受信する。増幅器2はこの電子雑音が含まれた無線信号を増幅する。ここで、位相調整回路10の出力を考慮しない場合、増幅器2により増幅された信号は、次に検波回路3で検波され、更に判定回路4によって2値判定が行われる。この場合、判定回路4は、PC本体11内部で発生し、無線信号用アンテナ1により受信された電子雑音により誤り判定を起こす確率が大きく、受信感度の劣化原因を生じる。

【0015】そこで、判定回路4による判定前の信号と判定後の信号とを加算回路7で比較し、判定誤差の電力を求め、その値を制御回路5に送る。制御回路5では、加算回路7より求められた判定誤差の電力が最小となるように、振幅調整回路9および位相調整回路10を制御し、補助アンテナ6から受信されたPC本体11の電子雑音の振幅と位相を調整する。

【0016】この制御回路5が行う、位相、振幅制御には、例えば最急勾配法を用いることができる。今、G(n)を時刻nでの可変利得、φ(n)を時刻nでの可変位相、E(n)を時刻nでの誤差の電力とすると、最急勾配法による利得及び位相の更新は次式(1) (2)による漸化式によって表される。

【0017】

(1)

【0019】

(2)

【0021】そして、上式による制御動作が収拾すると、加算回路8では、無線信号用アンテナ1の出力信号（増幅器2の出力信号）に、ほぼ移相反転された電子雑音を加算することとなり、受信信号に含まれた電子雑音がほぼ除去されることとなる。

100の各部の信号波形を示している。全てのグラフにおいて、縦軸は信号電圧、横軸は時間を表している。図3において、(a)は増幅器2より出力され、加算回路8に入力される信号波形を示し、(b)は加算回路8より出力される信号波形を示し、(c)は位相調整回路10より出力された電子雑音の位相調整波形を示している。

【0023】図3より明らかなように、増幅器2より出力される信号波形(a)に含まれる電子雑音は、加算回路8により(c)で示される電子雑音成分が逆位相、等振幅で差し引かれ、検波回路3に送られる受信信号は、

(b)に示されるように電子雑音がほぼ除去された状態となる。そして、この状態において、加算回路7より出力される判定誤差の電力E(n)は小さくなるので、制御回路5はこの状態を維持するよう、振幅調整回路9と位相調整回路10を制御して制御動作が収拾する。

【0024】なお、以上の動作において、補助アンテナ6はPC本体11からの電子雑音のみを受信し、PC本体11外部からの無線信号を受信しないことが必要である。図2に示されるように、PC本体11のスロット12に挿入される無線情報端末100において、補助アンテナ6を無線信号用アンテナ1に対して、PC本体11の奥側に位置するように設けるようにしたのはこのためである。

【0025】

【発明の効果】以上に詳述したように、この発明に係る

無線情報端末は、直接PC等の電子雑音を除去することが可能となり、受信信号の判定誤りを防止し、通信の信頼、安定性を向上することができるという効果を奏する。また、PC本体内部に無線情報端末を挿入することが可能となり、小型、軽量化にも優れるという効果も奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態を示す無線情報端末のブロック図である。

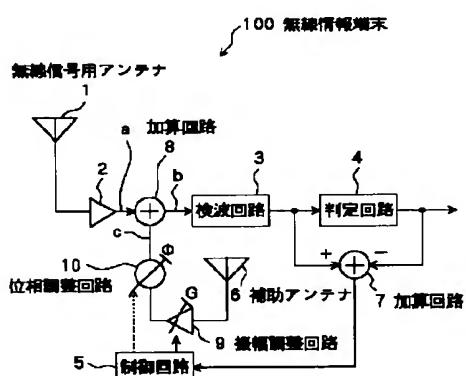
【図2】実施の形態に係る無線情報端末のPC本体への接続を示す図である。

【図3】実施の形態の動作を示すタイムチャートである。

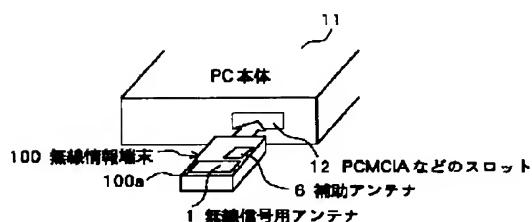
【符号の説明】

- 1 無線信号用アンテナ (第1のアンテナ)
- 3 検波回路
- 4 判定回路
- 5 制御回路
- 6 補助アンテナ (第2のアンテナ)
- 7 加算回路 (判定誤差検出回路)
- 8 加算回路
- 9 振幅調整回路
- 10 位相調整回路
- 11 PC本体
- 100 無線情報端末

【図1】



【図2】



【図3】

